

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка системы безопасности технологии депарафинизации
нефтяной фракции на основе совершенствования конструкции установки в
ООО «НЗ МП», г. Новокуйбышевск

Студент	<u>В.В. Казаков</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>д.п.н., профессор, Н.П. Бахарев</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	

Тольятти 2020

Аннотация

Обеспечение безопасности технологического процесса депарафинизации масел на технологической установке 39/5 актуально для предприятия ООО «НЗМП» компании «Роснефть». В данной работе предложены мероприятия по улучшению конструкции установки 39/5.

В работе указан адрес и расположение ООО «НЗМП», описаны виды услуг, технологическое оборудование.

Во втором разделе представлены план размещения основного технологического оборудования, описание технологической схемы технологического процесса основных потоков опасных веществ на установке депарафинизации масел 39/5.

Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ представлены в четвертом разделе.

В научно-исследовательском разделе предложено решение по улучшению конструкции установки, путем замены оборудования.

Разработана документированная процедура по ОТ.

Разработана документированная процедура по охране окружающей среды.

Проанализирована статистика аварийных ситуаций и отказов на установке депарафинизации масел 39/5.

Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика работы: 68 с., 8 ч., 10 табл., 6 рис., 22 источников.

Содержание

Введение	6
1 Характеристика промышленного нефтеперерабатывающего предприятия	7
1.1 Расположение предприятия	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг	8
1.3 Технологическое оборудование	8
1.4 Виды выполняемых работ	9
2 Технология безопасного получения нефтяных фракций.....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования...	10
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.	11
3 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на промышленном объекте, способствующих возникновению аварийных ситуаций.....	16
3.1 Анализ производственной безопасности на участке.....	16
3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	17
3.3 Анализ травматизма на производственном объекте.....	18
3.4 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	21
4 Проектирование мероприятий, повышающих уровень безопасности проводимых производственных работ на объекте...	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	22
5 Раздел «Охрана труда»	25
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда	25
6 Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая	

	безопасность».....	29
	6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	29
	6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	29
	6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001	32
7	Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».....	35
	7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	35
	7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПМЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	38
	7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	39
	7.4 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	42
	7.5 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	43
8	Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».....	45
	8.1 План мероприятий по охране труда разработанный на 2020 год.	45
	8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве	49
	8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	51

8.4 Оценка снижения размера выплат льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труд.....	54
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	57
Заключение	58
Список используемых источников	59

Введение

Обеспечение безопасности рабочих на опасном производственном объекте является главной задачей руководителя по охране труда.

Аварийные ситуации и отказы оборудования также нередки на данных объектах, и локализовать их необходимо в первые минуты, чтобы минимизировать ущерб. Следовательно, разработка и организация мероприятий по снижению опасных и вредных факторов, а также мероприятий по снижению статистики травматизма и аварийных ситуаций в нефтегазовой отрасли актуально.

Цель выпускной квалификационной работы - разработка системы безопасности технологии депарафинизации нефтяной фракции на основе совершенствования конструкции установки в ООО «НЗМП».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследование деятельности предприятия;
- исследование установки 39/5 депарафинизации масел;
- исследование технологического процесса установки 39/5 депарафинизации масел;
- провести анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте;
- провести анализ травматизма на производственном объекте;
- разработать план мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности.

1 Характеристика промышленного нефтеперерабатывающего предприятия

1.1 Расположение предприятия

ООО «НЗМП» и АО «НК НПЗ» входят в состав предприятий западного промузла г. Новокуйбышевска.

Предприятия западного промузла расположены вне пределов жилой застройки города в западной части г. Новокуйбышевска.

Конфигурация единой расчетной (предварительной) санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и координаты точек, составляющих единую расчетную (предварительную) СЗЗ для группы предприятий западного промузла, в городской системе координат с шагом 200 м, определена «Проектом обоснования размера единой санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для группы предприятий западного промузла г. Новокуйбышевск Самарской области», в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Проект разработан ООО «НЗМП» и ООО «Городской центр экспертиз – экология», экспертиза ПБ №14/1208 от 30.07.2010 г.

На рисунке 1 представлен план расположения ООО «НЗМП» и АО «НК НПЗ» в составе группы предприятий западного промузла г. Новокуйбышевск, с указанием границ санитарно-защитной.

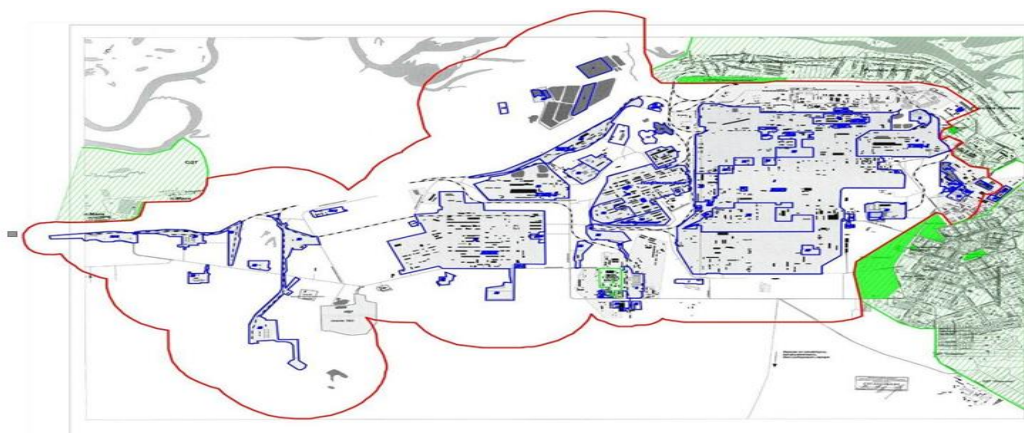


Рисунок 1 – Расположение объекта

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок» производит широкий спектр присадок и пакетов присадок, в том числе противоизносную присадку к дизельным топливам Комплексал-ЭКО «Д». Присадка прошла полномасштабные испытания в составе дизельного топлива Евро-5 в международном испытательном центре APL-Landau GmbH (Германия) и включена немецким отделением BP в европейский список «no-harm» Liste für Lubricity-Additive. Присадка допущена к применению в составе дизельных топлив «НК НПЗ» Компании до класса Евро-5 включительно.

Весомую долю производства товарной продукции составляют современные масла (моторные, трансмиссионные, промывочные), соответствующие международным требованиям категории API. Производимые масла отвечают отечественным и международным стандартам, имеют высокие эксплуатационные характеристики, одобрены ведущими автопроизводителями – ПАО «КАМАЗ», ПАО «АВТОВАЗ», ПАО «АВТОДИЗЕЛЬ» и сертифицированы «Ассоциацией Автомобильных инженеров России» «ААИ».

В рамках Соглашения о стратегическом партнерстве ПАО «АВТОВАЗ» и ПАО «НК «Роснефть» заводом на постоянной основе производится поставка смазочных масел. В адрес ПАО «АВТОВАЗ» поставляются масла первой заливки «Rosneft Magnum Maxtec» 5W-40, «Rosneft Kinetic Hypoid» 80W-90, «Rosneft Kinetic» MT 75W-85. Также с 2018 года на производственных мощностях предприятия производится фасованная продукция под маркой «LADA» (моторные масла «LADA PROFESSIONAL» (5W-40, 10W-40), «LADA ULTRA» 5W-40 и масло трансмиссионное «LADA ULTRA» TM-4/5 75W-90).

1.3 Технологическое оборудование

В состав декларируемого объекта площадка цехов производства масел
входят:

- установка селективной очистки масел (УСОМ);
- установка селективной очистки масел фенолом;
- установка депарафинизации масел 39-4;
- установка депарафинизации масел 39-5;
- установка депарафинизации масел 39-8;
- установка деасфальтизации гудрона пропаном 36/3,4;
- установка вакуумной трубчатки;
- установка компаундирования масел.

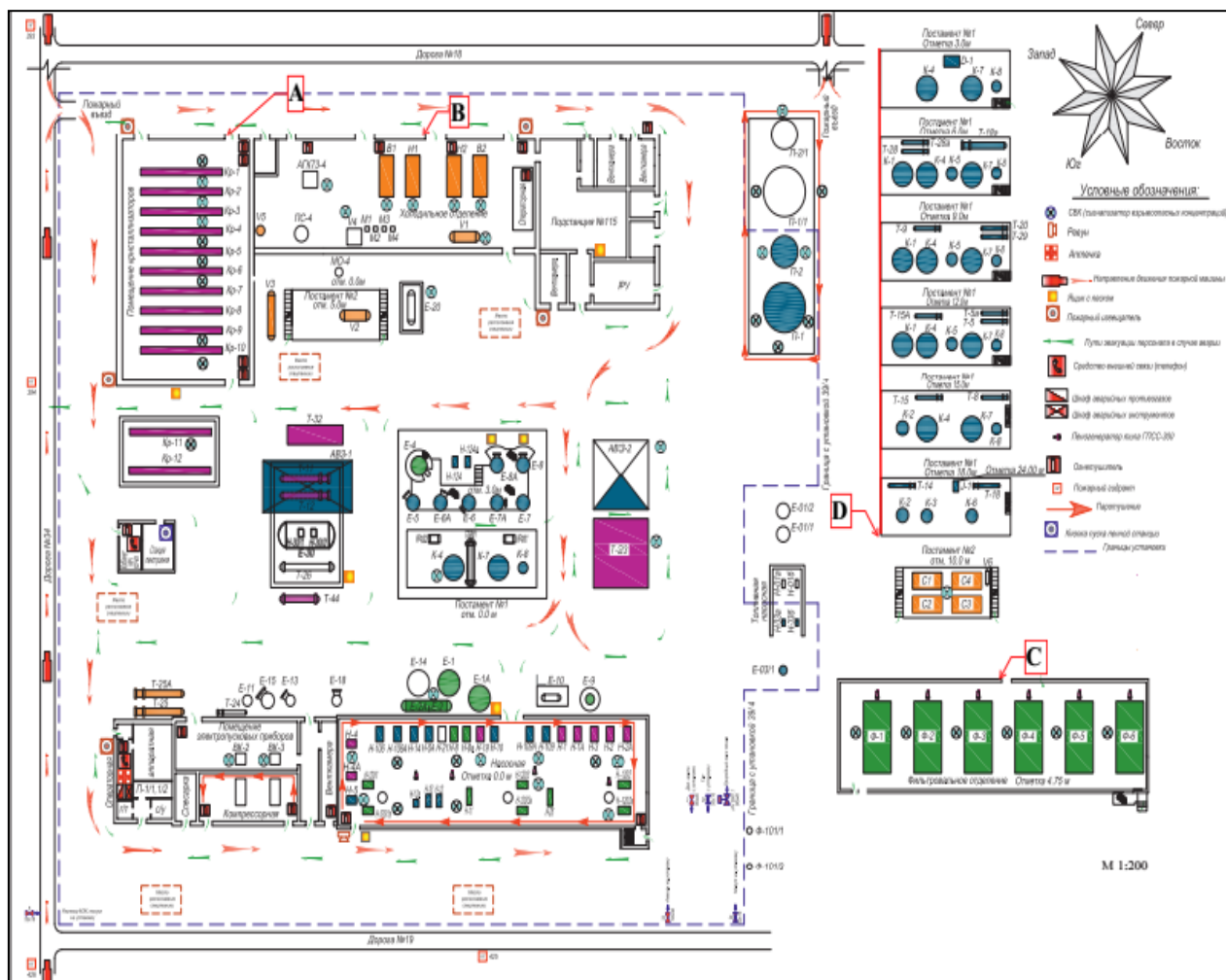
1.4 Виды выполняемых работ

- Огневые работы;
- Газоопасные работы;
- Ремонтные работы и работы на высоте.

2 Технология безопасного получения нефтяных фракций

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2 представлен план размещения основного технологического оборудования цеха №23 Установки 39/5.



А – помещение кристаллизации КР1-12; В – холодильное отделение;
С – фильтровальное отделение Ф1-6; D – площадка регенерации П1-6

Рисунок 2 – План размещения основного технологического оборудования

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

«Процесс депарафинизации основан на низкой растворимости парафиновых углеводородов в некоторых легких растворителях и способности при пониженных температурах выкристаллизовываться из нефтепродуктов. Целью процессов депарафинизации нефтяных продуктов является удаление из них высокозастывающих кристаллических компонентов – парафинов, чтобы понизить их температуру застывания. Глубина извлечения парафина, т.е. глубина депарафинизации обрабатываемого сырья в этих процессах, зависит от температуры охлаждения обрабатываемого раствора, природы применяемых растворителей и кратности разбавления исходного продукта растворителями» [21].

«Для депарафинизации обычно применяют парные растворители: один – растворитель масла, другой – осадитель парафина» [21].

«В качестве осадителя парафина большое распространение получили метилэтилкетон (ацетон)» [21].

«В качестве растворителя масла при депарафинизации большое распространение получил толуол. Смесь составляет в определенном соотношении в зависимости от сырья. Выкристаллизовавшийся парафин отделяют от раствора фильтрацией» [21].

«Сырьем установки служат дистиллятные и остаточные рафинаты, предварительно очищенные фенолом или метилпирролидоном. Процесс депарафинизации - непрерывный процесс и ведется по одной и той же технологической схеме, как для остаточных, так и для дистиллятных рафинатов согласно технологическому регламенту. Разбавление сырья растворителем тесно связано с температурой, при которой необходимо проводить депарафинизацию. Необходимая температура охлаждения и фильтрации суспензии определяется требуемой температурой застывания целевого депарафинированного масла. Добавление к сырью растворителя приводит обычно к переходу в раствор при температуре депарафинизации

некоторого дополнительного количества парафина, вследствие чего количество парафина, остающегося в растворенном состоянии и не удаляемого при депарафинизации увеличивается, что и вызывает повышение температуры застывания депарафинированного масла выше температуры депарафинизации» [21].

Эта разность между температурой депарафинизации и температурой застывания получаемого масла называется температурным эффектом депарафинизации (ТЭД).

«Температурный эффект следует считать положительным в тех случаях, когда температура депарафинизации превышает температуру застывания и имеет отрицательную величину» [21].

«В качестве растворителя при депарафинизации рафинатов применяется смесь толуола и метилэтилкетона (ацетона), которая способна растворять масляные углеводороды и осаждать парафиновые. Количество применяемого в процессе депарафинизации растворителя зависит от вязкости рафинатов и требуемой температуры охлаждения. Чем выше вязкость сырья и ниже температура охлаждения, тем применяется большее количество растворителя» [21].

Однако, разбавление должно быть для каждого случая оптимальным, так как чрезмерное разбавление неэкономично и, кроме того, увеличивается растворимость твердых углеводородов, что приводит к получению масла с повышенной температурой застывания.

«Оптимальное соотношение растворителя к сырью вместе с холодной промывкой гачевой (петролатумной) лепешки следующее» [21]:

- «при переработке остаточных рафинатов 6:1;
- «при переработке дистиллятных рафинатов 3:1.

«В целом соотношение растворителя к сырью может меняться в пределах» [21]:

- «для остаточного сырья от 5:1 до 6:1;
- «для дистиллятного сырья от 3:1 до 5:1.

Применение меньших количеств растворителя приведет к увеличению вязкости растворов, что неблагоприятно скажется на условиях кристаллообразования к фильтрации, а выход депарафинированного масла уменьшится.

Существенное влияние на процесс депарафинизации оказывает содержание в растворителе кетона, являющегося осадителем парафиновых углеводородов. «Оптимальное содержание метилэтилкетона - 40-70% (ацетона 30-45%)» [21].

«Процесс кристаллизации проводится в кристаллизаторах, куда подается сырье, смешанное с растворителем. Смесь сырья и растворителя постепенно охлаждается в регенеративных кристаллизаторах холодным фильтратом, подаваемым противотоком к сырью, а затем в аммиачных кристаллизаторах - аммиаком до минус 20 - минус 30°С» [21].

При постепенном охлаждении сырья сначала выпадают более высокоплавкие кристаллы парафинов, которые в дальнейшем служат центрами кристаллизации. При резком охлаждении будут одновременно выкристаллизовываться как высокоплавкие, так и низкоплавкие парафины, что приведет к образованию большого количества центров кристаллизации и, следовательно, к мелкой кристаллической структуре парафинов. Такие растворы плохо фильтруются».

Наиболее ответственный участок при кристаллизации - регенеративные кристаллизаторы, где происходит формирование кристаллов и выкристаллизовывается основная масса парафинов. Дальнейшее охлаждение может проводиться с большими скоростями, так как это уже не оказывает заметного влияния на рост кристаллов.

«Для обеспечения хорошей фильтруемости суспензии сырье должно поступать на установку с температурой на 10-15°С выше точки помутнения, чем предотвращаются условия для образования избыточного количества центров кристаллизации в процессе охлаждения» [21].

Выкристаллизовавшиеся парафины отделяются от жидкой фазы на барабанных вакуумных фильтрах.

Чтобы улучшить процесс кристаллизации на установке применяется неоднократное разбавление сырья растворителем (т.е. весь растворитель подается перед началом кристаллизации), а порционная схема подачи растворителя, заключающаяся в подаче растворителя небольшими порциями в две или три точки по мере охлаждения сырья.

Первоначальное разбавление составляет 100-130% на сырье, вторичное разбавление - не более 50% на сырье, остальная часть растворителя подается в виде фильтрата II ступени.

При единовременной подаче растворителя создаются неблагоприятные условия для кристаллизации в начальной стадии охлаждения ввиду большого объема смеси, так как скорость охлаждения прямо пропорциональна объему охлаждаемой смеси и обратно пропорциональна объему кристаллизаторов. В суспензиях, получаемых таким образом, кристаллы парафина срашиваются между собой, образуя пространственную сетку, которая поглощает фазу и при фильтрации продолжает прочно удерживать ее, в результате чего выход депарафинированного масла получается очень низкий.

При подаче растворителя тремя порциями процесс кристаллообразования происходит при меньших скоростях охлаждения, в связи с чем улучшаются условия для отделения жидкой фазы и выход депарафинированного масла увеличивается.

После отделения парафина от масла, раствор фильтрата I ступени, представляющего собой смесь депарафинированного масла с растворителем, из вакуумных фильтров отводится в вакуумный приемник E-2, а раствор гача (петролатума) с помощью шнековых транспортеров выгружается в коллектор I ступени.

Из емкостей E-2 и коллектор I ступени растворы направляются в отделение регенерации для отгонки растворителя. На блоке регенерации растворителя из растворов депарафинированного масла и гача (петролатума)

используется огневой нагрев в цилиндрических трубчатых печах с вертикальными трубными змеевиками в камерах конвекции и радиации, с кольцевой камерой конвекции, что позволяет обеспечить мягкий нагрев продукта, что особенно важно при регенерации растворителя из растворов депарафинированного масла и гача. Регенерированный растворитель снова возвращается в процесс, а компонент базового масла и гач (петролатум) откачиваются с установки в товарный парк.

На рисунке 3 представлена схема (процесс) депарафинизации масел установки 39/5 на производственном объекте.

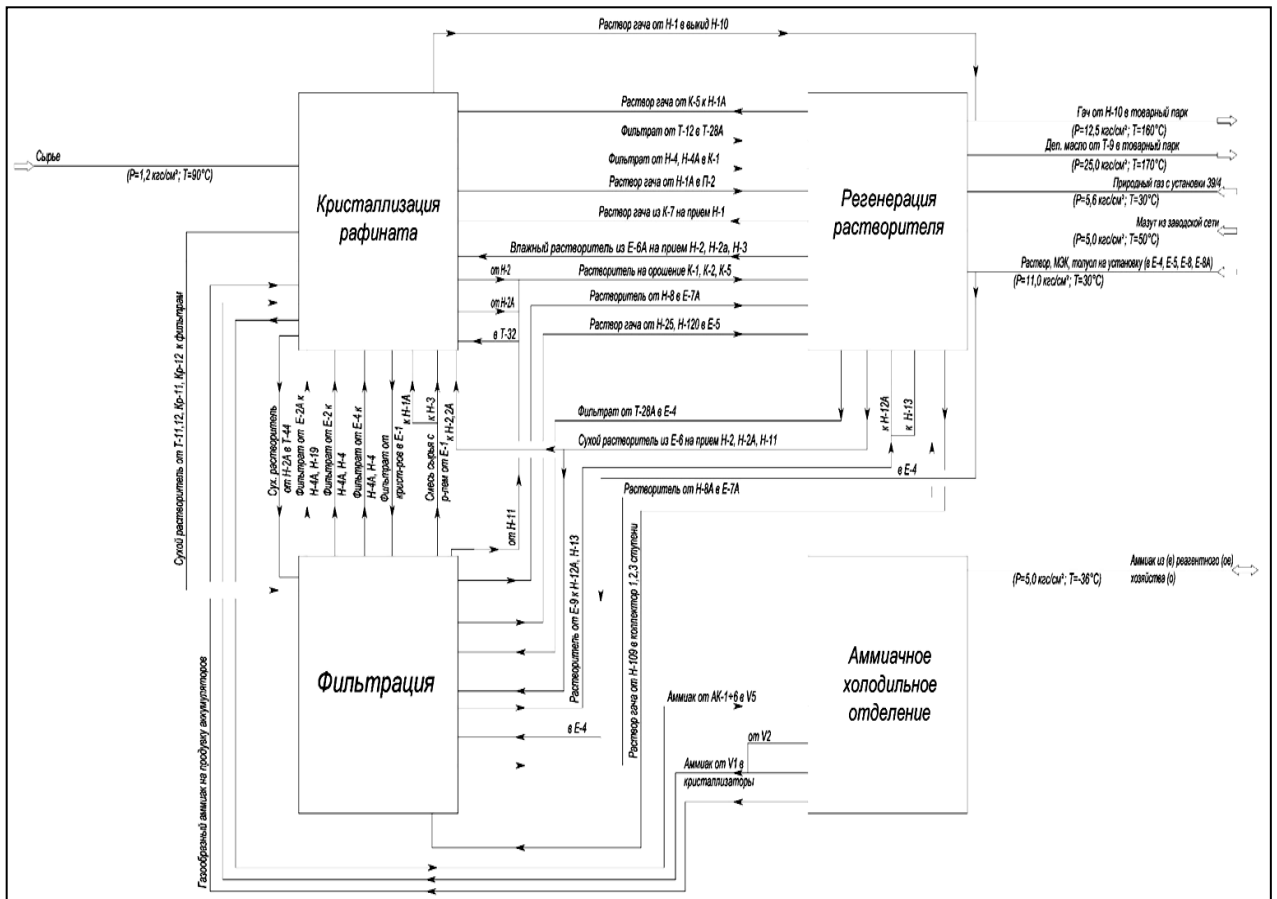


Рисунок 3 – Схема (процесс) депарафинизации масел установки 39/5

3 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на промышленном объекте, способствующих возникновению аварийных ситуаций

3.1 Анализ производственной безопасности на участке

Процесс депарафинизации относится к пожароопасному, взрывоопасному производству.

Установка по пожарной опасности относится к категории «А». По степени взрывоопасности технологические помещения относятся к классу В-1а, наружная аппаратура установки к классу В-1г.

Особенности технологического процесса установки депарафинизации характеризуются наличием:

- значительного количества ЛВЖ – толуола и метилэтилкетона (МЭК);
- токсичных продуктов – аммиака и толуола;
- повышенных (плюсовых) и пониженных (минусовых) температур;
- избыточных давлений;
- высокого напряжения;
- открытого огня в топочном пространстве трубчатых печей.

Наиболее опасными местами на установке являются:

- помещение вакуумных фильтров;
- помещение насосной;
- помещение компрессорной холодильного отделения;
- помещения вакуумных компрессоров;
- помещение кристаллизаторов;
- прямки, технологические лотки;
- колодцы промканализации;
- зона блока печей.

3.2 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Коллективные средства защиты:

Приточная и вытяжная вентиляция в производственных помещениях, аварийная вентиляция в случае загазованности. Датчики загазованности на аппаратном дворе и в производственных помещениях. Автоматическая пожарная сигнализация и автоматическая система управления пожаротушения (углекислотная в помещении серверной и контроллерной и пенная в помещениях отделения фильтрации, кристаллизации, насосной и холодильном отделении). Каждый оператор снабжен индивидуальным газоанализатором на 4 газа: кислород, сероводород, углеводороды и СО. Так же взрывозащищенными рациями.

Средства индивидуальной защиты работающих:

Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты должны выдаваться рабочему в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 09.12.2009г. №970н.

Приобретение средств индивидуальной защиты и обеспечения ими работников в соответствии с требованием охраны труда производится за счет средств работодателя (статьи 8, 14 и 17 Федерального закона от 17 июля 1999 г. №181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (с изменениями от 20 мая 2002г.)).

В соответствии со статьей 16 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» средства индивидуальной защиты работников, в том числе и иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь сертификаты соответствия.

Приобретение и выдача работником средств индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается (ст.9 Федерального закона «ОБ основах охраны труда в Российской Федерации»).

3.3 Анализ травматизма на производственном объекте

Проведя анализ работы предприятия с 2015-2020гг, заключаем следующее: случаев травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний не зарегистрировано. Это обусловлено тем, что предприятие уделяет повышенное внимание системам индивидуальной и коллективной защиты рабочих, проводит работу с персоналом в области соблюдения требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, проводят обучения и аттестации персонала, проведение совещаний по ЧС безопасности, где доводится информация по всем происшествиям в периметре компании «Роснефть» и проводится работа по устранению подобных нарушений, приведших к происшествиям.

Для дальнейшей оценки опасности декларируемого объекта проанализировано 22 аварии, произошедшие на других объектах, аналогичных декларируемому объекту, и связанные с обращающимися опасными веществами.

Анализ основных причин произошедших аварий позволил выделить следующие взаимосвязанные группы причин, характеризующиеся:

- отказами оборудования – 50 %;
- ошибочными действиями персонала – 50 %.

Проведем сравнительный анализ распределения аварий на объектах нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения на основании данных Годовых отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2013÷2017 гг. по видам и представим полученный результат в табл. 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ распределения аварий по видам

Виды аварий	Число аварий									
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	сл.	%	сл.	%	сл.	%	сл.	%	сл.	%
Взрыв	3	21	5	26	6	32	8	44,4	6	31,6
Пожар	6	43	8	42	11	58	3	16,6	9	47,3
Выброс опасных веществ	5	36	6	32	2	10	7	39	4	21,1
Итого:	14	100	19	100	19	100	18	100	19	100

Проведем сравнительный анализ распределения несчастных случаев со смертельным исходом на объектах нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения на основании данных Годовых отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2013÷2017 гг. по травмирующим факторам и представим полученный результат в табл. 2.

Таблица 2 - Сравнительный анализ распределения несчастных случаев по травмирующим факторам

Травмирующие факторы	Число несчастных случаев со смертельным исходом									
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	сл.	%	сл.	%	сл.	%	сл.	%	сл.	%
Термическое воздействие	1	25	11	100	7	100	11	92	12	100
Высота	–	–	–	–	–	–	1	8	–	–
Разрушенные технические устройства	3	75	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого:	4	100	11	100	7	100	12	100	12	100

Динамика аварий по нефтегазоперерабатывающим производствам на основании данных Годовых отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2011÷2017 гг. представлена на рис. 4.

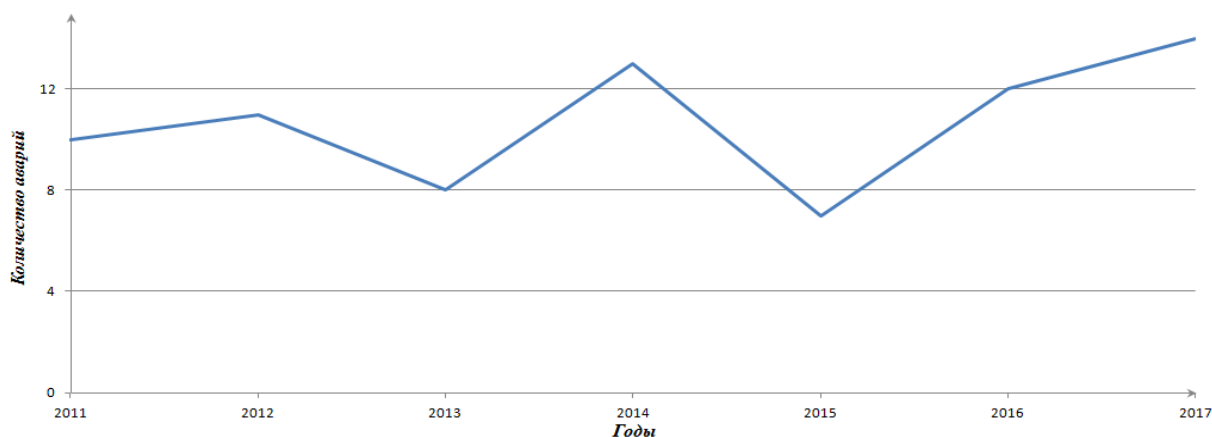


Рисунок 4 – Динамика аварий по нефтегазоперерабатывающим производствам

Согласно данным диаграммы, наибольшее количество аварий по нефтегазоперерабатывающим производствам произошло в 2017 году – 16.

Динамика производственного травматизма со смертельным исходом по нефтегазоперерабатывающим производствам на основании данных Годовых отчетов о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2011÷2017 гг. представлена на рис.5.

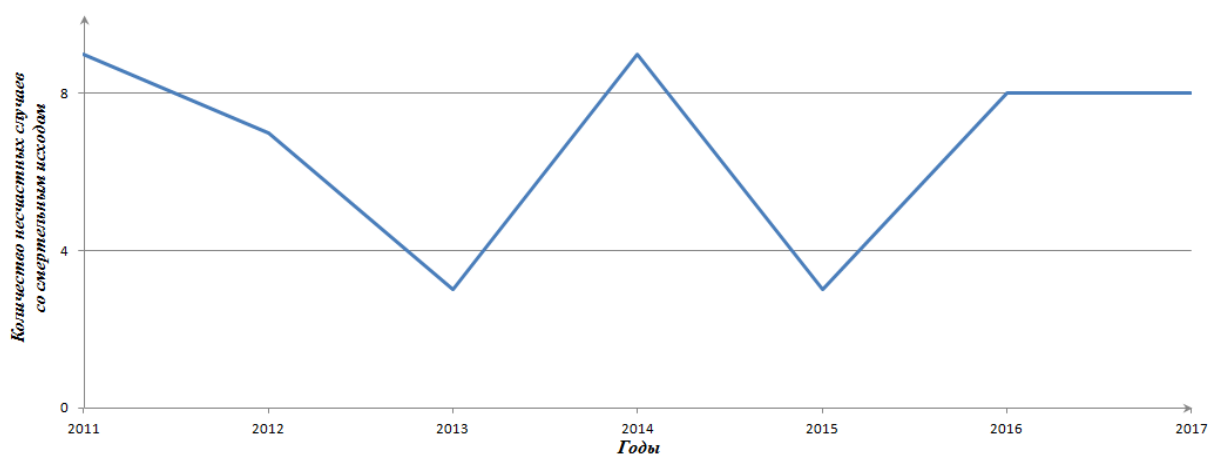


Рисунок 5 – Динамика производственного травматизма со смертельным исходом

Согласно данным диаграммы, наибольшее количество производственного травматизма со смертельным исходом произошло в 2011 и 2014 году, где было зафиксировано 10 случаев со смертельным исходом.

3.4 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

- Соблюдение оптимальных режимов труда и отдыха, рационального чередования периодов отдыха и работы, чередования работ разной сложности и интенсивности;
- Обеспечение работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами и условиями труда;
- Контроль состояния и применения работниками сертифицированных средств индивидуальной защиты;
- Своевременный ремонт и техническое обслуживание оборудования;
- Контроль за уровнем производственного шума на рабочих местах.

Цели мероприятий:

- профилактика профзаболеваний;
- снижение травматизма;
- профилактика переохлаждения у работников.

4 Проектирование мероприятий повышающих уровень безопасности проводимых производственных работ на объекте

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Цель данной работы разработка системы безопасности технологии депарафинизации нефтяной фракции на основе совершенствования конструкции установки в ООО «НЗМП». В связи с этим, объектом исследования были выбраны шесть кристаллизаторов регенеративных скребковых.

Кристаллизатор регенеративный скребковый с многоэлементной структурой является важной частью нефтеперерабатывающей промышленности. Стабильность и неизменность их работы обеспечивает безопасность окружающей среды, всего производства, его экономических показателей и готовой продукции в целом.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

При выявлении причин повреждений и отказов установок, самым главным нарушением работы КРС стало вращающиеся части и уплотнения их приводов. Ежедневный мониторинг и контроль играют немаловажную роль в техническом обслуживании кристаллизаторов.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

«В результате поиска был выбран патент на установку RU 104861 U1» [4].

Предлагаемое устройство – Кристаллизатор пульсационного смешения функционально заменяет шесть регенеративных скребковых кристаллизаторов в процессе депарафинизации.

«Кристаллизатор пульсационного смешения представляет собой вертикальную колонну 1, соединенную с пульсационной камерой 3 трубопроводом 2» [4].

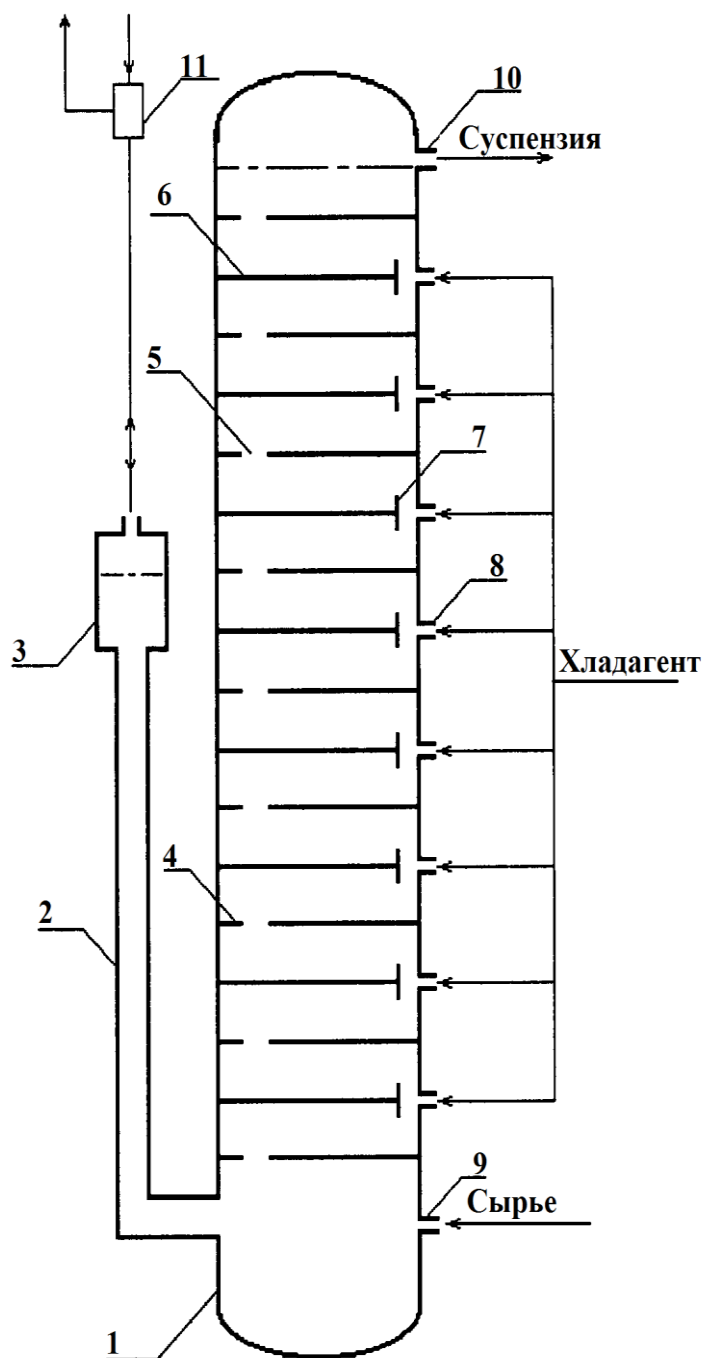
«Аппарат оснащен перегородками 4 с перетоками 5 и перегородками 6 с соплами специальной конфигурации 7» [4].

Чередование перегородок образуют секции.

«Корпус 1 оснащен штуцерами подачи хладагента 8, ввода сырья 9 и вывода суспензии 10» [4].

«Применение пульсационного кристаллизатора позволяет улучшить качество разделения фаз при фильтровании, повышает выход депарафинированного масла для рафината фракции 420-490°C на 3,8-4%, для остаточного рафината на 4,7-5,0% наряду с повышением скорости фильтрования на обоих ступенях депарафинизации. Так же в отличие от КРС, КСП работает на атмосферном давлении и является полностью герметичным аппаратом. В нем отсутствуют вращающиеся части и уплотнения их привода, что в значительной мере упрощает его конструкцию и повышает надежность в эксплуатации» [4].

Таким образом, дополнительные выбросы, содержащие вредные вещества, в атмосферу и водоемы отсутствуют при выдерживании заданных норм технологического режима и содержания в исправном состоянии технологического оборудования, трубопроводов, запирающих устройств.



1 – Корпус кристаллизатора; 2 – трубопровод; 3 – пульсационная камера;
 4,6 – перегородки; 5 – переток; 7 – сопла; 8 – штуцеры подачи хладагента;
 9 – штуцер подачи сырья; 10 – штуцер выхода суспензии;
 11 – пульсатор.

Рисунок 6 – Кристаллизатор смешения пульсационный

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

К работе на установке допускаются лица, достигшие 18 летнего возраста, прошедшие предварительный медицинский осмотр, теоретическое и практическое обучение, стажировку безопасным приемам и методам труда, обучение профессии (при необходимости), сдавшие экзамен на допуск к самостоятельной работе. Ограничений возможности труда женщин во время ведения технологического режима нет. Законодательством установлены предельные нормы переноски и передвижения тяжести женщинами и подростками. Норма подъема и перемещения тяжестей постоянно в течение рабочей смены для женщин до 7 кг, подъем и перемещение тяжестей при чередовании с другой работой (до 2 раз в час) – 10 кг. Запрещается применение труда подростков.

Все работающие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью.

Для курения отводится специально оборудованное место, согласованное с пожарной охраной.

Не допускается загромождение и загрязнение дорог, лестничных клеток, проходов и выходов из зданий, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения, связи и сигнализации.

Не разрешается оставлять в производственных помещениях разлитые нефтепродукты.

Вентиляция производственных помещений должна находиться в работоспособном состоянии. Установка должна быть обеспечена достаточным количеством питьевой и технической воды.

Канализация должна находиться в работоспособном состоянии, а канализационные колодцы – закрыты крышками, установлены обечайки, которые засыпаются песком не менее 10 см.

Безопасная работа на установке требует выполнения следующих основных положений:

- строгое соблюдение действующих инструкций и положений, не допускать отклонений в ведении технологического процесса;
- работать только на исправном оборудовании;
- все аппараты, насосно – компрессорное оборудование, остановленные на ремонт, должны быть отглушены от системы, обесточены, промыты, пропарены, согласно инструкции по подготовке аппаратов к ремонту;
- запрещается проводить ремонтные работы на работающем оборудовании;
- перед заступлением на вахту обслуживающий персонал обязан надеть установленную Нормами спецодежду, спец. обувь, иметь при себе противогазы, каску, очки, перчатки, каждый на своем месте проверить состояние оборудования, арматуры, наличие средств пожаротушения;
- вентиляционные установки должны работать круглосуточно;
- технологическое оборудование должно находиться в исправном состоянии;
- все аппараты и трубопроводы после ремонта перед пуском должны быть опрессованы на герметичность;
- все аппараты должны иметь отличительную маркировку;
- на каждом аппарате, работающем под давлением, должно быть предохранительное устройство, прибор для измерения давления (манометр), запорная или запорно-регулирующая арматура, прибор для измерения температуры, указатель уровня жидкости;
- во время работы установки оператор должен поддерживать бесперебойную подачу на установку воды, пара и электроэнергии.

Так как работа на установке связана с повышенным риском, для работников вновь поступивших необходимо провести вводный инструктаж.

Процесс разработки вводного инструктажа по охране труда работника, вновь поступившего на работу в организацию ООО «НЗМП» рассмотрим в таблице 3.

Таблица 3 – Процесс разработки вводного инструктажа по охране труда работника, вновь поступившего на работу в организацию ООО «НЗМП»

1	Общие сведения о предприятии. Основные опасные производственные факторы. Основные вредные производственные факторы. Расположение основных цехов, участков и вспомогательных помещений.
2	Основные положения законодательства об охране труда. Трудовой договор. Права работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда.
3	Заключение трудового договора. Основные условия при заключении трудового договора.
4	Рабочее время и время отдыха. Продолжительность рабочего времени работника. Сверхурочные работы. Работы в выходные дни. Ежегодный оплачиваемый отпуск.
5	Тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда. Тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин и лиц моложе 18 лет.
6	Ответственность за нарушение трудовой дисциплины. Виды дисциплинарных взысканий.
7	Организация работы по охране труда на предприятии. Ведомственный, государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда и промышленной безопасности. Ответственность работодателя за обеспечение здоровых и безопасных условий труда, а также по предупреждению производственного травматизма.
8	Требования по охране труда при работе на территории установок и завода. Требования по безопасному поведению на территории завода. Требования по безопасному передвижению на территории завода.
9	Электробезопасность. Электротравматизм. Правила безопасного использования электробытовых и нагревательных приборов. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности на производстве. Обязанности рабочих по соблюдению требований электробезопасности. Порядок использования электрооборудования и условия его эксплуатации.
10	Производственная санитария и личная гигиена. Обязанности работника по соблюдению правил личной гигиены. Опасности и вредности веществ, представляющих собой горючие, легковоспламеняющиеся и взрывоопасные жидкости и газы. Требования безопасности при применении различных кислот, щелочей, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжатого воздуха, газов, кислородных и ацетиленовых баллонов.
11	Расследование несчастных случаев. Обязанности работодателя при расследовании несчастного случая, происшедшего на производстве, в том числе ухудшение состояния работника, проявление признаков острого профессионального заболевания. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету.
12	Расследование профессиональных заболеваний. Обязанности руководителя при расследовании признаков острого профессионального заболевания, происшедшего на производстве.

Продолжение таблицы 3

13	Возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью пострадавшего. Обеспечение по страхованию. Дополнительные расходы, связанные с повреждением здоровья застрахованного, на его медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию.
14	Учет вины застрахованного при определении размера ежемесячных страховых выплат. Степень вины застрахованного.
15	Оказание доврачебной помощи. Первоочередные меры при оказании первой помощи.
16	Пожарная безопасность. Первичные средства пожаротушения. Действия персонала при возникновении пожара.
17	Действия персонала при локализации аварийных ситуаций на территории предприятия.
18	Телефоны аварийных служб.
19	Средства индивидуальной защиты. Порядок и нормы выдачи, назначение, правила пользования.
20	Основные положения Политики Компании в области промышленной безопасности и охраны труда и Политики Компании в области охраны окружающей среды. Общие цели Политики Компании.
21	Требования памятки «Золотые правила безопасности труда», установленные в Инструкции Компании и порядок их доведения.
22	Интегрированная система управления промышленной безопасности, охраной труда и окружающей среды.
23	Ознакомление с фильмом «Помните о Чарли».
24	Информация о нарушениях, которые являются основаниями для удаления с территории ООО «НЗМП» и блокирования пропуска нарушителю.
25	Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, острых отравлений, аварий, пожаров, происшедших в организации и на других аналогичных производствах из-за нарушения требований техники безопасности и охраны труда.

Согласно разработанным процедурам по ОТ, основными мероприятиями, являются их разработка, планирование, непосредственное осуществление, контроль за исполнением и соблюдением правил.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе производственной деятельности установки 39/5, уборки территории, ухода за оборудованием, ремонта и т.п. образуются твердые и жидкие отходы производства и потребления.

Отходы хранятся на площадках временного хранения отходов:

- площадка временного хранения отходов № 15 – открытая бетонированная площадка около установки площадью 15 м², оборудована 3-мя закрытыми металлическими контейнерами объемом 0,8 м³ каждый;
- открытая бетонированная площадка № 14.1 площадью 31,5 м² для хранения отходов навалом совместно с установкой 39/5.

По мере накопления отходы производства и потребления вывозятся на специализированные полигоны сторонних организаций с целью захоронения, либо передаются на утилизацию.

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Воздействие действующего предприятия на атмосферный воздух.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на предприятии являются дымовые трубы технологических печей, вентиляционные трубы технологического оборудования, дефлекторы, дыхательные клапаны резервуаров с нефтепродуктами, неплотности технологического оборудования, сливо-наливные эстакады.

Воздействие действующего предприятия на водную среду.

Источником водоснабжения ООО «НЗМП» являются действующие системы водоснабжения АО «НК НПЗ» и собственные системы ООО

«НЗМП». От АО «НК НПЗ» к объектам предприятия подается вода систем: свежей (речной) воды, противопожарного водоснабжения, хоз-питьевого водоснабжения.

Водоотведение предусмотрено по подземным самотечным сетям канализации с подключением в соответствующие действующие сети предприятия. На ООО «НЗМП» принята отдельная система сбора и отвода сточных вод в соответствии с их характеристикой и требованиям к качеству сточных вод, отводимых в сети канализации завода. На территории предприятия действуют следующие системы канализации: производственно-ливневая канализация 1 системы, производственная канализация 2 системы, бытовая канализация.

Сточные воды ООО «НЗМП» совместно со сточными водами АО «НК НПЗ» поступают на очистные сооружения АО «НК НПЗ», где проходят отдельную механическую, физико-химическую, биохимическую очистку и обеззараживание. Сточные воды поступают на очистные сооружения АО «НК НПЗ». После очистки сточные воды производственно-ливневой канализации направляются на повторное использование – на подпитку систем оборотного водоснабжения предприятий. Нормативно очищенные сточные воды по коллектору ОАО «Новокуйбышевские очистные сооружения» отводятся на сброс в водоем – реку Криушу.

Мероприятия по снижению воздействия:

В 2013 году начато строительство станции очистки производственных стоков (СОПС) и блока оборотного водоснабжения № 3 (БОВ-3) для производства присадок. Ввод в эксплуатацию СОПС позволит снизить сброс аммоний-ионов, нефтепродуктов и др. загрязняющих веществ на очистные сооружения АО «НК НПЗ». БОВ-3 позволит обеспечить бесперебойным водоснабжением производство присадок и сокращение потребления волжской воды.

С целью своевременного принятия мер по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха на территории завода, в зоне влияния выбросов загрязняющих веществ ООО «НЗМП» на границе СЗЗ и жилой застройки ежегодно заключается договор на информационное обеспечение хозяйственной деятельности в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

В Обществе действует вся необходимая разрешительная документация в области охраны окружающей среды в соответствии с действующим законодательством.

Организация и координация деятельности структурных подразделений завода по соблюдению требований природоохранного законодательства, по обеспечению рационального природопользования, организации

производственно-экологического контроля возложена на отдел охраны окружающей среды.

Одним из основных способов снижения негативного воздействия на окружающую среду является грамотное управление технологическими операциями. Уровень разработанной на заводе локальной нормативной документации, доведение до сведения персонала норм и требований в области промышленной, пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды обеспечивает возможность подготовки технически грамотного персонала.

На постоянной основе согласно планам-графикам осуществляется контроль:

- источников выбросов вредных веществ в атмосферу;
- сточных вод объектов завода;
- качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ и жилой застройки, уровня шума в жилой зоне г/о Новокуйбышевск;
- эффективности работы газоочистных установок;
- качества атмосферного воздуха площадок накопления отходов

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001

ИСУ ПБОТОС является частью системы управления Компанией, используемой для разработки и реализации Политики Компании в области ПБОТ и Политики Компании в области ООС и целей в области ПБОТОС и управления её рисками.

В ИСУ ПБОТОС входят следующие системы:

- Система управления промышленной безопасностью, требования к которой установлены в Положении Компании «Система управления промышленной безопасностью» № ПЗ-05 Р-0877, определяющем нормы для обеспечения контроля деятельности и безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, обеспечения безаварийной работы и предотвращения травматизма;

- Система управления охраной труда, которая регламентируется приказом Минтруда России от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе;

управления охраной труда», ГОСТ 12.0.230.1, OHSAS 18001;

- «Система экологического менеджмента, требования к которой установлены в ISO 14001» [9];

- Система обеспечения пожарной безопасности, требования к которой определены в Положении Компании «Система обеспечения пожарной безопасности Компании» № ПЗ-05 Р-0809, определяющем требования к системе обеспечения пожарной безопасности Компании, ее структуру и единый подход к функционированию.

В марте 2018 года успешно проведен 1-ый надзорный аудит по системам ISO 14001 и OHSAS 18001, в т.ч. на соответствие новой версии-2015 стандарта ISO 14001. По результатам аудита аккредитующим органом по сертификации TÜV CERT выданы сертификаты на соответствие требованиям международных стандартов ISO 14001 и OHSAS 18001.

Согласно ISO 14001 и OHSAS 18001 разработаем паспорт выбросов в атмосферу опасных веществ при производстве продукции в виде таблице 4.

Таблица 4 – Паспорт выбросов в атмосферу опасных веществ при производстве продукции

№ П/П	Наименование выброса	Количество образования выбросов по видам, Т/год	Условие (метод) ликвидации и обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнений в выбросах (при н.у.), Мг/м ³
1	Технологические печи, дымовая труба:				
	ДиВанадий пентоксид (пыль) (Ванадия пятиокись)	0,027126		Постоянно для всех загрязняющих веществ	0,56563
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	13,232959			275,93936
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	7,200989	-		150,15812
	Углерод (Сажа)	0,026306			1,09707
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	81,144498			1692,05979
	Углерод оксид	2,068596			43,13516
	Метан	0,970728			20,24202
	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000001			0,00002
2	Насосная, венттруба В-1:				
	Метилбензол (Толуол)	1,830686		Постоянно для всех загрязняющих веществ	43,95044
	Пропан-2-он (Ацетон)*	4,460602*			107,08859*
	Бутан-2-он (Метилэтилкетон)	4,460602	-		107,08859
	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и углеводороды предельные C12-C19)	0,390782			9,38178
		0,209220			5,02286

Продолжение таблицы 4

3	Насосная, венттруба В-2:				
	Метилбензол (Толуол)	4,264570			254,43208
	Пропан-2-он (Ацетон)*	3,942048*		Постоянно для всех загрязняю щих веществ	235,18979*
	Бутан-2-он (Метилэтилкетон)	3,942048	-		235,18979
	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое и	0,212829			12,69777
Углеводороды предельные С12-С19	0,094959		5,66545		
4	Фильтровальное отделение, венттруба В-3:				
Метилбензол (Толуол)	1,239440			Постоянно для всех загрязняю щих веществ	71,74355
Пропан-2-он (Ацетон)*	2,070703*		-		119,86015*
Бутан-2-он (Метилэтилкетон)	2,070703				119,86015
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое и	0,061046				3,53362
Углеводороды предельные С12-С19	0,128199				7,42060
5	Фильтровальное отделение, венттруба В-4:				
Метилбензол (Толуол)	2,299536			Постоянно для всех загрязняю щих веществ	146,41640
Пропан-2-он (Ацетон)*	3,674141*		-		233,94047*
Бутан-2-он (Метилэтилкетон)	3,674141				233,94047
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое и	0,129842				8,26724
Углеводороды предельные С12-С19	0,139995				8,91387

Согласно таблице 4 можно сделать вывод, что опасные вещества выделяемые при производстве продукции в атмосферу невозможно в полной мере ликвидировать или обезвредить (утилизировать).

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Результаты анализа возможных аварийных ситуаций или отказов на установке 39/5 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Возможные аварии на производстве	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты
Разгерметизация трубопровода рафината, растворителя от насоса Н-3 до теплообменника Т-23 (I поток) с образованием облака ТВС и взрывом в пределах блока	1. Световой и акустический эффект взрыва. 2. Воздействие ударной волны.	1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.
Разгерметизация трубопровода рафината, растворителя от насоса Н-3 до теплообменника Т-23 (I поток) с проливом жидкости и пожаром в пределах блока	1. Задымление территории установки.	1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.
Разгерметизация трубопровода жидкого аммиака в аккумулятор кристаллизатора Кр-11 до соленоидного клапана SOV 4.9.28 с проливом жидкости и интоксикацией персонала в пределах блока	1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Резкий запах, удушающее и раздражающее действие на слизистую оболочку. 3. Срабатывание блокировки на останов компрессоров В1,2, Н1,2 по прибору LRCSA 4.9.16 со срабатыванием световой и звуковой сигнализации на дисплее в операторной.	1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным и электроприводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса. 3. Использование системы управления и защиты аммиачных компрессоров фирмы Hafi Simatic S17.

Продолжение таблицы 5

<p>Разгерметизация трубопровода рафината, растворителя от насоса Н-3 до теплообменника Т-23 (I поток) с проливом жидкости в пределах блока</p>	<p>1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Специфический запах.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>
<p>Разгерметизация емкости Е-4 с образованием облака ТВС и взрывом в пределах блока</p>	<p>1. Световой и акустический эффект взрыва. 2. Воздействие ударной волны. 3. Падение уровня в емкости Е-4 по прибору поз. LIR L5.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>
<p>Разгерметизация емкости Е-4 с проливом жидкости и пожаром в пределах блока</p>	<p>1. Задымление территории установки. 2. Падение уровня в емкости Е-4 по прибору поз. LIR L5.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>
<p>Разгерметизация трубопровода нагнетания насоса Н-8 с проливом жидкости в пределах блока</p>	<p>1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Специфический запах. 3. Срабатывание сигнализатора до взрывных концентраций со световой и звуковой сигнализацией по месту и в операторной.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>
<p>Разгерметизация сепаратора D-1 с образованием облака ТВС и взрывом в пределах блока</p>	<p>1. Световой и акустический эффект взрыва. 2. Воздействие ударной волны. 3. Падение уровня в сепараторе D-1 по прибору поз. LIA001 со срабатыванием световой и звуковой сигнализации в операторной. 4. Падение давления в сепараторе D-1 по прибору поз. PI005 со срабатыванием световой и звуковой сигнализации в операторной.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>

Продолжение таблицы 5

<p>Разгерметизация емкости Е-8 с проливом жидкости и пожаром в пределах блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Специфический запах. 3. Падение уровня в емкости Е-8 по прибору LIR23. 4. Задымление территории установки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.
<p>Разгерметизация трубопровода нагнетания насоса Н-12А с проливом жидкости в пределах блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Специфический запах. 3. Срабатывание сигнализатора дозрывных концентраций со световой и звуковой сигнализацией по месту и в операторной. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.
<p>Разгерметизация змеевика печи П-1 с возникновением пожара и последующим разрушением футеровки.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Световой и звуковой эффект. 2. Повышение температуры дымовых газов на перевале печи по приборам поз. TIRA 1T5 со срабатываем звуковой сигнализации в операторной. 3. Снижение давления нагреваемого продукта на выходе из печи по прибору PIRAL 1P4 со срабатываем звуковой сигнализации в операторной. 4. Срабатывание сигнализаторов дозрывных концентраций со световой и звуковой сигнализацией по месту и в операторной. 5. Появление клубов чёрного дыма из дымовой трубы печи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным и электрическим приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.
<p>Разгерметизация ресивера V2 с образованием облака ТВС и взрывом в пределах блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Световой и акустический эффект взрыва. 2. Воздействие ударной волны. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса. 3. Использование системы управления и защиты аммиачных компрессоров фирмы Hafi Simatic S17.

Продолжение таблицы 5

<p>Разгерметизация ресивера V2 с проливом жидкости и интоксикацией персонала в пределах блока</p>	<p>1. Визуально - слуховое обнаружение утечки продукта. 2. Резкий запах, удушающее и раздражающее действие на слизистую оболочку.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса. 3. Использование системы управления и защиты аммиачных компрессоров фирмы Hafi Simatic S17.</p>
<p>Разгерметизация трубопровода рафината, растворителя от насоса Н-3 до теплообменника Т-23 (I поток) с образованием облака ТВС и взрывом в пределах блока</p>	<p>1. Световой и акустический эффект взрыва. 2. Воздействие ударной волны.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>
<p>Разгерметизация трубопровода рафината, растворителя от насоса Н-3 до теплообменника Т-23 (I поток) с проливом жидкости и пожаром в пределах блока</p>	<p>1. Задымление территории установки.</p>	<p>1. Отсечение аварийного участка с применением запорной арматуры с ручным приводом. 2. Постоянный контроль за технологическими параметрами технологического процесса.</p>

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПМЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

План мероприятий по локализации и ликвидации аварий (далее ПМЛА) ООО «НЗМП» разработан на основании постановления Правительства РФ от 26.08.2013 г. №730.

ПМЛА на установки 39/4,5 разработан специализированной организацией ООО «Паритет-Т», согласован с руководителями профессиональных аварийно-спасательных формирований: Начальником ООО «РН-Пожарная безопасность» и командиром 5 ВГСО. Введен в

действие на основании приказа ООО «НЗМП» 24.04.2017г. Срок действия ПМЛА 2 года т.к. установки 39/4,5 являются опасным производственным объектом 1 класса опасности. С ПМЛА ознакомлен каждый работник ООО «НЗМП». 1 раз в месяц начальником установки проводятся учебно – тренировочные занятия по ПМЛА по отработке действий на случай аварии с каждой бригадой установки.

Согласно приказа от 21.08.15 г. на ООО «НЗМП» созданы нештатные аварийно-спасательные формирования. НАСФ аттестованы комиссией Минэнерго России, имеет свидетельство об аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ Серия 16/2-2 №09504 от 22 декабря 2016 года, регистрационный №16/2-2-340. В настоящее время на ООО «НЗМП» обучено 120 спасателей нештатного аварийно-спасательного формирования (НАСФ), из них 10 спасателей на установке депарафинизации масел 39/5 цеха №23 . Члены НАСФ обучены в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя, на право ведения газоспасательных работ. На установке 39/5 в каждой смене работает по 2 человека из членов НАСФ, которые обучены в установленном порядке, прошедшие проверку знаний и имеющие удостоверение на право проведения аварийно-спасательных работ при локализации и ликвидации аварий. В случае аварии данные работники выполняют мероприятия по локализации аварии (выполняют необходимые переключения и отключения технологического оборудования), а также осуществляют поиск и эвакуацию пострадавших.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

1. Первый, заметивший взрыв или признаки горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.), должен:

- немедленно сообщить об этом в пожарную охрану по телефону (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, сообщить свою фамилию) ПЧ-22 (т. 22-21, 22-22), ПЧ-93 (т. 22-23, 22-24) или по пожарному извещателю;
- сообщить старшему оператору технологических установок любым доступным способом;
- принять по возможности меры по эвакуации людей.

2. Старший оператор технологических установок (начальник установки) обязан:

- оценить обстановку и масштаб повреждения;
- сообщить в дежурно-диспетчерскую службу ООО «НЗМП», ПЧ-22, ПЧ-93, 5ВГСО, цех №69 «Здоровье» АО «НК НПЗ», цех эксплуатации электрооборудования ООО «НЗМП» (ЦЭЭ, т. 27-09) об аварии по прямому телефону «Красная кнопка»;
- оповестить обслуживающий персонал установки об аварии;
- сообщить начальнику цеха, зам. начальника цеха, начальнику установки любым доступным способом;
- до прибытия ответственного руководителя (начальника цеха, зам. начальника цеха) руководить действиями персонала по отключению аварийного оборудования и локализации очагов пожара первичными средствами пожаротушения;
- прекратить все виды работ, не связанные с ликвидацией аварии;
- назначить лицо для встречи аварийно-спасательных формирований;
- обеспечить безопасный вывод людей, которые не принимают непосредственного участия в локализации и ликвидации аварии;

- принять меры по спасению людей и по оказанию первой помощи пострадавшим;
- информировать прибывшие службы о сложившейся ситуации и возможных последствиях.

3. Диспетчер ООО «НЗМП»:

- оповещает взаимосвязанные цеха об аварии;
- оповещает должностных лиц об аварии согласно списку оповещения.

4. Операторы технологических установок совместно с машинистами технологических насосов обязаны:

- остановить работающий насос Н-3 (Н-1, Н-1А), закрыть запорную арматуру на нагнетании и приеме насоса;
- перекрыть запорную арматуру на входе рафината, растворителя в теплообменник Т-23 (Ипоток);
- аварийно потушить печи П-1,2, перекрыв соответствующие отсекатели, подать пар на паровую завесу печей П-1,2;
- участвовать в локализации аварии или под руководством начальника установки или зам. начальника цеха приступить к остановке установки согласно «Инструкции по безопасной остановке установки депарафинизации масел 39/5 цеха №23»;
- до прибытия медицинских работников оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим.

5. Старший оператор технологических установок обязан:

- определить последовательность и необходимость освобождения аппаратов в зависимости от вида аварии и создавшейся обстановки;
- контролировать состояние работающего оборудования.

6. Лицо, назначенное старшим оператором технологических установок, встречает аварийно-спасательные службы.

7. Персонал цеха эксплуатации электрооборудования ООО «НЗМП» по указанию старшего оператора технологических установок при необходимости обесточивает электрооборудование с РП (ТП) и выдает старшему должностному лицу пожарной охраны письменный допуск на тушение пожара на отключенном энергетическом оборудовании.

8. Прибывший ответственный руководитель (начальник цеха, зам. начальника цеха) получает информацию от старшего оператора технологических установок (начальника установки) о выполненных мероприятиях по локализации аварии, контролирует встречу аварийно-спасательных служб. Руководит работами по локализации и ликвидации аварии.

9. Зам. начальника цеха, получив информацию об аварии, проверяет состояние выполненных работ, докладывает ответственному руководителю работ о текущем состоянии оборудования в целях предупреждения возможных в дальнейшем осложнений и создания необходимых условий для успешной локализации и ликвидации аварии. В зависимости от обстановки совместно с обслуживающим персоналом действует согласно «Инструкции по безопасной остановке установки депарафинизации масел 39/5 цеха №23».

10. По прибытии пожарное подразделение проводит развертывание сил и средств и приступает к решению задачи в соответствии со складывающейся обстановкой.

11. По прибытии бойцы 5ВГСО выявляют пострадавших и выводят их в безопасную зону.

12. Представители цеха №69 «Здоровье» по прибытии находятся в рабочей готовности и при необходимости оказывают первую помощь пострадавшим или госпитализируют их в медучреждение.

13. Ремонтная бригада под руководством ответственного руководителя после ликвидации аварии производит ремонтные работы.

7.4 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

- По прибытии пожарное подразделение проводит развертывание сил и средств и приступает к решению задачи в соответствии со складывающейся обстановкой;
- По прибытии бойцы 5ВГСО выявляют пострадавших и выводят их в безопасную зону;
- Представители цеха №69 «Здоровье» по прибытии находятся в рабочей готовности и при необходимости оказывают первую помощь пострадавшим или госпитализируют их в медучреждение;
- Ремонтная бригада под руководством ответственного руководителя после ликвидации аварии производит ремонтные работы.

7.5 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

Спецодежда: костюм из пара-метаарамидных волокон в огнестойком исполнении. Спецобувь с жестким подноском и интегрированной антипрокольной стелькой. СИЗ: каска с подбородочным ремешком, наушники, очки защитные открытого и закрытого типа, перчатки трикотажные, перчатки с полимерным покрытием. Противогаз марки "МАГ" с панорамной маской с фильтрующим элементом марки "ДОТ" А2В2Е2К2Р3 2 класс защиты. Для выполнения газоопасных работ применяются ДША (дыхательные шланговые аппараты) станция с 2 баллонами со сжатым воздухом объемом 6,8 литра, панорамная маска соединяется шлангом 50 метров. Станция называется "Каскад", в комплект входит "вектор", это

баллон на 2 литра крепится на пояс и в случае прекращения по какой-либо причине подачи воздуха работник переключается на него и эвакуируется с места проведения газоопасных работ (его хватает на 7-9 минут). В случае аварии на установке и выбросом вредных веществ на установке имеются аварийные ИВДА (изолирующие воздушные дыхательные аппараты) "Омега" в количестве 6 шт. (т.к. 6 человек на смене). В ИВДА также выполняют газоопасные работы. Для выполнения работ на высоте применяются СИЗ от падения с высоты: страховочная пятиточечная привязь марки SAFE TAKE. Для выполнения газоопасных работ по чистке оборудования применяются кислотостойкие костюмы Splash 600 и Стрелец.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 План мероприятий по охране труда разработанный на 2020 год

План мероприятий по охране труда на 2020 год разработан совместно с руководством организации и представлен в виде таблице 6.

Таблица 6 – План мероприятий по охране труда разработанный на 2020год

№ п/п	Наименование мероприятия	Состав затрат	Пояснения
1	2	3	4
1	Проведение СОУТ, оценки уровней профессиональных рисков.	Проведение СОУТ	СОУТ в 2019г. Ввод новых объектов незав. Строительства БОВ-3, плановая СОУТ ц.63, новые штатные единицы РП.
2	Реализация мероприятий по улучшению условий труда.	Мероприятия разработанные по результатам проведения СОУТ, и оценки уровней профессиональных рисков.	Для устранения вредного фактора – шума, планируется приобретение наушников. Для улучшения освещенности – замена электроламп.
3	Реализация мероприятий, направленных на развитие физической культуры и спорта в трудовых коллективах.	Компенсация работникам оплаты занятий спортом в клубах и секциях.	Работникам компенсируются денежные средства за посещение спортивных клубов и секций.
		Организация проведение физкультурных и спортивных мероприятий.	Проведение “Земней спартакиады” и “Летней спартакиады”
4	Обучение в сфере охраны труда, промышленной пожарной безопасности.	Обучение работников завода законодательным требованиям, повышение квалификации, подготовка и переподготовка кадров, оказание первой медицинской помощи, пожарно-техническому минимуму, обучение лиц ответственных за эксплуатацию ОПО.	Обучение работников завода законодательным требованиям, повышение квалификации, подготовка и переподготовка кадров, оказание первой медицинской помощи, пожарно-техническому минимуму, обучение лиц ответственных за эксплуатацию ОПО, обучение по охране труда.

Продолжение таблицы 6

5	Мероприятия по ОТ и ПБ направленные на улучшение условий труда.	Механизация технологического, подъемно-транспортного и другого производственного оборудования.	Замена физически изношенного оборудования на основных производствах.
			Устройство промливневой канализации в резервуарных парках РХ-3
			Замена бескапотных автомашин УАЗ, на автомашины УАЗ «Профи»- для перевозок людей и приспособлений.
		Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работе на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.	Произвести ремонт питьевого водопровода на РХ-3 участка №1.
			Произвести ремонт участка №3 цеха №31 (замена дверей, ремонт кабинетов, бытовки, комнаты приема пищи, коридора, санузла, душевой).
			Приобрести персональные газо-сигнализаторы для цеха №23.
			Закупка шкафов ля одежды (бытовых) ц.31.
			Замена стеклопакетов в отделении сепарирования технологической установки ПМС-2 (со стороны аппаратного двора).
			Замена стеклопакетов в насосной технологической установки ПМС-1,2 цеха №41 (со стороны аппаратного двора).
			Замена окон и дверей в здании операторной участка №1 цеха №31.
Произвести ремонт бытового помещения кладовщиков цеха №8 (участок хозобеспечения) в здании «ВолгаФинСрой»			

Продолжение таблицы 6

6	Средства индивидуальной защиты.	Приобретение сертифицированных средств индивидуальной защиты, специальной одежды и обуви, смывающих и обезвреживающих средств.	Приобретение спецодежды, спецобуви и других СИЗ согласно заводских норм.
7	Расходы по обеспечению санитарно-гигиенических условий для работников.	Приобретение молока, равноценных пищевых продуктов и ночного питания.	Приобретение молока и ночного питания.
		Осуществление санитарно-профилактических мероприятий.	Проведение дератизации.
		Обеспечение чистой питьевой водой.	Приобретение бутылей с чистой питьевой водой.
8	Проведение аудитов, экспертиз.	Проведение надзорного аудита ИСУ ПБОТОС.	Проведение ресертификационного аудита.
		Экспертиза промышленной безопасности, техническое освидетельствование зданий сооружений, технических устройств.	Экспертиза промышленной безопасности, техническое освидетельствование зданий сооружений, технических устройств.
9	Медицинское обеспечение.	Проведение предварительных и периодических мед. осмотров (прививки, флюорография).	Проведение предварительных и периодических мед. осмотров, флюорография
		Содержание медпункта.	Оказание медицинской помощи, вакцинация.
		Организация санитарно-курортного лечения, профилактории.	Приобретение путевок в профилактории, санатории и базы отдыха.
		Закупка аптек.	Приобретение аптек
		ДМС.	Страхование ДМС.
10	Социальное страхование.	Взносы в ФСС РФ по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.	Перечисление взносов в ФСС (налоговый отел).

Продолжение таблицы 6

11	Информирование и документация.	Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами, теле, видео, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программам, проведение выставок, конкурсов и смотров по ОТ.	Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, учебного класса по ОТ компьютерами, теле, видео, аудиоаппаратурой проведение конкурсов по ОТ.
12	Меры по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций.	Обслуживание систем пожаротушения, обслуживание систем пожарной сигнализации.	Проведение технического контроля АУТП, проведение технического обслуживания пожарной сигнализации.
13	Компенсация за работу во вредных или опасных условиях труда.	Оплата труда в повышенном размере.	Профессиональная набавка за работу во вредных условиях труда.
ИТОГО			Зед= 92100530

Путем анализа из таблицы 6 выбираем мероприятие по ОТ и ПБ направленное на улучшение условий труда, далее выбираем действие – замена физически изношенного оборудования на основных производствах.

Таблица 7 – План мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
---	--------------------------	------------------	-----------------	--

Продолжение таблицы 7

Площадка цехов, Цех №23 Установки 39/5, отделение кристаллизации.	Мероприятия по ОТ и ПБ направленные на улучшение условий труда.	Замена физически изношенного оборудования на основных производствах.	01.01.2020- 30.06.2020.	Отдел охраны труда; Организация по установке оборудования ООО «ВОКСТЭК»
---	---	---	----------------------------	---

Эффективность предлагаемого мероприятия характеризуется повышением производственной безопасности, снижением выбросов вредных веществ в атмосферу, получение более качественного сырья на выходе.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве

Для расчета исходные данные приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные для расчета скидки (надбавки)

	Наименование показателей	Значение
1	O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему календарному году (руб.);	268209,93
2	V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующие текущему календарному году (руб.);	5312333,47
3	K – количество случаев у страхователя, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему календарному году;	0
4	N – среднесписочная численность работающих у страхователя за три года, предшествующих текущему календарному году (чел.);	3026
5	T – число дней временной нетрудоспособности у страхователя в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему календарному году;	0
6	S – количество несчастных случаев у страхователя, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему календарному году;	0
7	q11 – количество рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда на 1 января текущего календарного года;	598
8	q12 – количество рабочих мест подлежащих аттестации по условиям труда в соответствие с действующими нормативными правовыми актам указываются все рабочее места у страхователя;	625
9	q13 – количество рабочих мест, отнесенные к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации рабочих мест по условия труда;	292
10	q1 – коэффициент проведения аттестации рабочих мест по условия труда у страхователя;	0,5

Продолжение таблицы 8

11	q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;	874
12	q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя;	925
13	q2 – коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя;	0,9

Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{0}{V} \quad (1)$$

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 5312333,47 \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма:

$$a_{\text{стр}} = \frac{268209,93}{5312333,47} = 0,05$$

$b_{\text{стр}}$ – количество случаев травматизма на производстве, которые были признаны страховыми на 1000 работающих:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{0 \times 1000}{3026} = 0,00$$

$c_{\text{стр}}$ – количество дней нетрудоспособности на один случай травматизма, который был признан страховым:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{0}{0} = 0,00$$

Коэффициенты q1 рассчитываем по формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

$$q1 = \frac{598 - 292}{625} = 0,5$$

Коэффициенты q_2 рассчитываем по формуле:

$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (6)$$

$$q_2 = \frac{847}{925} = 0,9$$

Находим размер скидки:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{0,05}{0,09} + \frac{0}{0,78} + \frac{0}{71,29} \right)}{3} \right\} \times 0,5 \times 0,9 \times 100 = 37\%$$

Находим величину страхового тарифа на 2020г. с учетом скидки:

$$t_{\text{стр}}^{2020} = t_{\text{стр}}^{2019} - t_{\text{стр}}^{2019} \times C, \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2020} = 0,3 - 0,3 \times 0,37 = 0,189$$

$$V^{2020} = \Phi \Pi^{2019} \times t_{\text{стр}}^{2020}, \quad (9)$$

$$V^{2020} = 700000000 \times 0,189 = 132000000$$

$$V^{2019} = 672000000 \times 0,189 = 127008000$$

Находим размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019}, \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 132000000 - 127008000 = 5292000$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для расчета исходные данные приведены в таблице 9

Таблица 9 – Данные для расчета социальных показателей

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Расчетные данные	
			Перед мероприятиями по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	639	319
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	1728	1728
Число пострадавших от НС	$Ч_{нс}$	дн	1	1
Количество дней нетрудоспособности от НС	$Д_{нс}$	дн	21	21
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	1180	1180

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч = Ч_1 - Ч_2 \quad (11)$$

$$\Delta Ч = 639 - 319 = 320$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta К_ч$):

$$\Delta К_ч = 100 - \frac{К_{ч2}}{К_{ч1}} \times 100 \quad (12)$$

$$\Delta К_ч = 100 - \frac{0,84}{0,84} \times 100 = 100$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$К_ч = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

$$К_ч^6 = \frac{1 \times 1000}{1180} = 0,84$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \times 1000}{1180} = 0,84$$

Изменений коэффициента тяжести травматизма ($K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \times 100, \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{21}{21} \times 100 = 0$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (15)$$

$$K_{\text{тп}} = \frac{21}{1} = 21$$

$$K_{\text{тб}} = \frac{21}{1} = 21$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (16)$$

$$\text{ВУТ}_{\text{б}} = \frac{100 \times 21}{1180} = 1,77$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \times 21}{1180} = 1,77$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{фактб}} = 1728 - 1,77 = 1726,23$$

$$\Phi_{\text{фактп}} = 1728 - 1,77 = 1726,23$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия о ОТ ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{фактп}} - \Phi_{\text{фактб}}, \quad (18)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 1726,23 - 1726,23 = 0$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности (\mathcal{E}_c):

$$\mathcal{E}_c = \frac{\text{ВУТ}_6 - \text{ВУТ}_п}{\Phi_{\text{факт}}} \times \mathcal{C}_1, \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_c = \frac{1,77 - 1,77}{0} \times 320 = 0$$

8.4 Оценка снижения размера выплат льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Для расчета исходные данные приведены в таблице 10

Таблица 10–Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
1	2	3	4	5
Ставка рабочего	Тчс	руб/час	140	110
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпроф	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	8	4
Коэффициент премирования	Кпр	%	30	30
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}, \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_r = 888,3 + 183649178,24 + 550994,763 = 184201061,273$$

Средняя дневная заработная плата работающих на производственных участках:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100 + K_{\text{доп}}^{\text{общ}})}{100}, \quad (21)$$

где $T_{\text{чс}}$ – тарифная ставка для рабочих за час работы, руб/час;

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент доплат к основной зарплате;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = \frac{140 \times 8 \times 1 \times (100 + 63)}{100} = 1769,6$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днп}} = \frac{110 \times 8 \times 1 \times (100 + 49)}{100} = 1434,4$$

Экономия средств ($\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$) за счет снижения затрат на оплату работника в неблагоприятных условиях, а также за счёт снижения количества работников, которые работают на местах с вредными условиями:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 639 \times 482746,88 - 319 \times 391304,32 = 183649178,24$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб.

Средняя годовая заработная плата на производственных участках:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} + \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}}, \quad (23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 438860,8 + 43886,08 = 482746,88$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 355731,2 + 35573,12 = 391304,32$$

Средняя годовая основная заработная плата одного работника:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (24)$$

где ЗПЛ_{дн} – средняя заработная плата одного работающего за 1 день, руб.;

Фпл – плановый фонд рабочего времени одного работника, дни.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} = 1769,6 \times 248 = 438860,8$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} = 1434,4 \times 248 = 355731,2$$

Средняя дополнительная заработная плата одного работника:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} \times k_{\text{д}}}{100}, \quad (25)$$

где $k_{\text{д}}$ – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{доп}} = \frac{438860,8 \times 10}{100} = 43886,08$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{доп}} = \frac{355731,2 \times 10}{100} = 35573,12$$

Срок окупаемости всех затрат (Т_{ед}) на реализацию запланированных мероприятий по охране труда:

$$T_{\text{ед}} = \frac{z_{\text{ед}}}{\Delta_r} \quad (26)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{92100530}{184201061,273} = 0,5$$

Коэффициент эффективности (Е) затрат на реализацию мероприятий по ОТ рассчитывается по формуле :

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}}, \quad (27)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,5} = 2$$

Итак, коэффициент эффективности от предлагаемого устройства составит 2 за срок менее одного года, а значит предлагаемое мероприятие эффективно.

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Для расчета исходные данные приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета оценки производительности труда

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
1	2	3	4	5
Время Оперативное	t_o	мин	130	100
Время обслуживания	$t_{обсл}$	мин	20	15
Время на отдых	$t_{отд}$	мин	20	30

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{тр} = \frac{T_{шт1} - T_{шт2}}{T_{шт1}} \times 100\%, \quad (28)$$

$$П_{тр}^б = \frac{170 - 145}{170} \times 100 = 14\%$$

где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ – суммарные затраты времени на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

Суммарные затраты времени на технологический цикл:

$$t_{шт} = t_o + t_{обсл} + t_{отд}, \quad (29)$$

$$t_{шт}^б = 130 + 20 + 20 = 170$$

$$t_{шт}^п = 100 + 15 + 30 = 145$$

Итак, предлагаемая установка КСП-101 взамен установки КРС является экономически эффективным мероприятием, при этом срок её окупаемости составит менее года.

Заключение

В выпускной квалификационной работе были решены и рассмотрены задачи по созданию максимально безопасных условий труда на установке 39/5 процесса депарафинизации в ООО «НЗМП».

Успешно определены и решены представленные ниже задачи:

- проанализирована характеристика и изучены основные технологические процессы производства продукции предприятия;
- произведен разбор индивидуальных и коллективных средств защиты работников;
- приведен сравнительный анализ аварий и несчастных случаев на ОПО;
- организованы мероприятия по уменьшению влияния вредных факторов и создание безопасных условий труда;
- предложено техническое решение, которое поможет сделать процесс депарафинизации более безопасным и экономически выгодным;
- разработана документированная процедура по организации вводного инструктажа для работников вновь прибывших на предприятие;
- выполнен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на установке;
- разработан план мероприятий по ОТ на 2020 год.

Список используемых источников

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.06.2016 №602ст). URL:<http://docs.cntd.ru/document/120013607> (дата обращения: 18.03.2020).
2. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н. (ред. от 12.01.15).- URL:<http://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 18.03.2020).
3. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 № 906н (ред. от 20.02.14).- URL:<http://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения: 18.03.2020).
4. Пат. RU104861 U1 Российская Федерация, МПК В01D 9/02. Кристаллизатор Пульсационный /Яковлев Сергей Павлович. Патентообладатели: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ВОКСТЭК" (RU)– №2010149177/05; заявление. 2010.11.30; опубликовано. 2011.05.27 (дата обращения: 18.03.2020).
5. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.0.004-2009.- URL:<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-12-0-007-2009-ssbt> (дата обращения: 18.03.2020).
6. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс]:

ГОСТ 12.0.004-2015.- URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 18.03.2020).

7. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 01.01.2018).- URL:<http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.03.2020).

8. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: Национальный стандарт Российской Федерации (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2016 № 285-ст). URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 18.03.2020).

9. OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems – Requirement// International Organization for Standardization [Электронный ресурс].-URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200094433> (дата обращения: 18.03.2020).

10. Król, P. Sources of uncertainty in the fire safety assessment of steel structures [Текст] / P. Król. // PolitechnikaWarszawska. – 2015. – с. 65-86. – библиогр.:с. 65-86.

11. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 25.03.17). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 13.05.2020).

12. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016).- URL:<http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 13.05.2020).

13. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]: Приказ

Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017).
URL:<http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 13.05.2020).

14. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации (с изменениями на 12 февраля 2014 года) [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России N 14 (ред.от 08.02.2000).- URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 13.05.2020).

15. Yangho, Kim, Jungsun Park, Mijin, Park, 2016, Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice, [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911\(16\)00009-3/fulltext](http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911(16)00009-3/fulltext) (дата обращения: 13.05.2020).

16. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н(ред. от 16.06.14). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 13.05.2020).

17. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: Приказ ФС по ЭТиА надзору от 26 декабря 2012 года N 781. URL:<http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 13.05.2020).

18. Методические рекомендации по созданию и организации работы пунктов выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) населению [Электронный ресурс].-URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117031> (дата обращения: 13.05.2020).

19. О гражданской обороне (с изменениями на 30 декабря 2015 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон "О гражданской обороне" от 12.02.1998 N 28-ФЗ. - URL:<http://docs.cntd.ru/document/901701041> (дата обращения: 13.05.2020).

20. Фрезе, Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учеб. Пособие / Т.Ю. Фрезе.- Тольятти: Изд-во ТГУ,2017. -253с.

21. Богданов, Н.Ф, Переверзев. Депарафинизация нефтяных продуктов [Текст]. Москва: Гостоптехиздат, 1961. -247с.

22. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организации [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 13.01.2003 N 1/29. -URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 13.05.2020).